

Tehnični list

Večfunkcijski termostatski obtočni ventil MTCV – medenina brez dodatka svinca

Uvod



MTCV je večfunkcijski termostatski regulacijski ventil, ki se uporablja v cirkulaciji sanitarne tople vode.

MTCV z vzdrževanjem konstantne temperature v sistemu omogoča termično uravnovešenje cirkulacije. S tem se pretok v cirkulacijskih vodih zmanjša na minimalni dopustni nivo.

Zaradi vse bolj visokih zahtev glede kakovosti pitne vodne Danfoss predstavlja družino ventilov MTCV iz medenine brez dodatka svinca.

Hkrati lahko z ventilom MTCV in dvema različnima dodatnima moduloma dezinficirate sistem:

- Modul za samodejno termično dezinfekcijo (sl. 2).
- Modul za elektronsko vodenou dezinfekcijo s termičnim pogonom TWA in temperaturnim tipalom PT 1000 (sl. 3).

Glavne funkcije ventila MTCV

- Termostatsko uravnovešenje sistemov cirkulacije STV v območju med 35 in 60°C – osnovna verzija A.
- Samodejna termična dezinfekcija pri temperaturah nad 65°C in dodatna zaščita sistema pred temperaturami, višjimi od 75°C (samodejna prekinitev pretoka) – verzija B.
- Elektronsko vodenou dezinfekcija z možnostjo programiranja dezinfekcijske temperature in trajanja – verzija C.
- Samodejno izpiranje sistema z začasnim znižanjem temperature in povsem odprtim ventilom MTCV, ki omogoča največji pretok.
- Možnost merjenja temperature.
- Zaščita pred nepooblaščenim spremenjanjem nastavitev.
- Stalno merjenje in adzorovanje temperature – verzija C.
- Zapiranje odcepa cirkulacije s fittingi opremljenimi s krogelnimi ventili, ki so del dodatne opreme.
- Modularno davanje opreme ventilu MTCV, pri čemer lahko ostane sistem pod tlakom in torej ni potrebno prekinjati delovanja.
- Vzdrževanje – po potrebi se lahko zamenja kalibrirani termoelement.

Delovanje



Slika 4 MTCV, osnovna verzija A

MTCV je samodejni termostatski regulacijski ventil. Termoelement (sl. 6, poz. 4) je vstavljen v krožnik ventila (sl. 6, poz. 3), da se odzove na temperaturne spremembe.

Ko se temperatura vode dvigne nad nastavljeno vrednost, se termoelement raztegne. Krožnik ventila se zato pomakne proti sedežu in s tem omeji pretok.

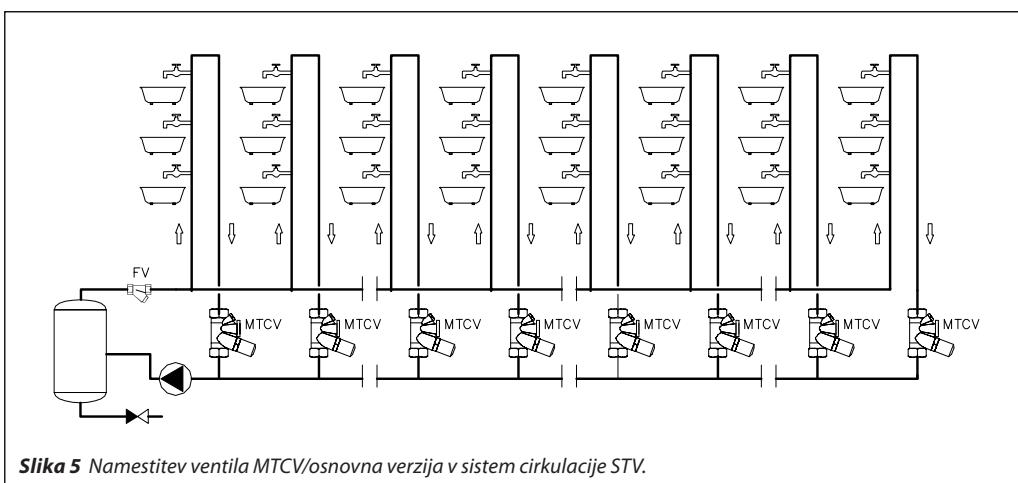
Ko se temperatura vode spusti pod nastavljeno vrednost, termoelement odpre ventil in s tem omogoči večji pretok skozi cirkulacijski odcep. Ventil je torej v ravnotežju (nazivni pretok = izračunani pretok), ko temperatura vode doseže nastavljeno vrednost.

Regulacijska karakteristika ventila MTCV je prikazana na sl. 13, diagram A.

Ko je temperatura vode za 5°C višja od nastavljene vrednosti, ventil povsem zapre pretok.

Posebno tesnilo ščiti termoelement pred neposrednim stikom z vodo, kar podaljšuje njegovo življenjsko dobo in hkrati omogoča natančno regulacijo.

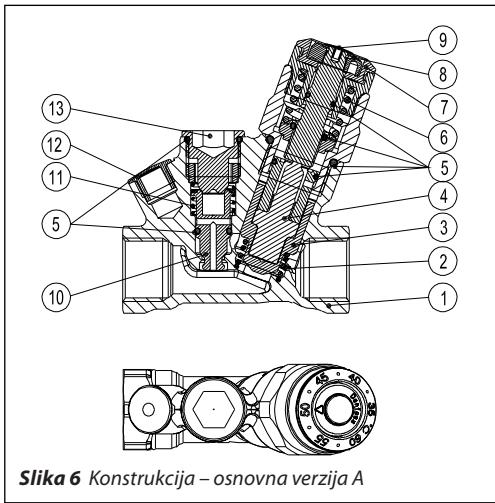
Varnostna vzmet (sl. 6, poz. 6) ščiti termoelement pred poškodbami, do katerih bi lahko prišlo v primeru, ko bi se temperatura vode dvignila nad nastavljeno vrednost.



Slika 5 Namestitve ventilov MTCV/osnovna verzija v sistem cirkulacije STV.

Konstrukcija

1. Telo ventila
2. Vzmet
3. Krožnik ventila
4. Termoelement
5. Tesnilni obroč
6. Varnostna vzmet
7. Nastavljeni obroč
8. Nastavljeni gumb
9. Pokrov za zaščito nastavitev
10. Krožnik dezinfekcijskega modula
11. Varnostna vzmet
12. Čep termometra
13. Čep za dezinfekcijski modul



Slika 6 Konstrukcija – osnovna verzija A

Delovanje



Osnovno verzijo A ventila MTCV lahko hitro in enostavno nadgradite v termostatski termični dezinfekcijski modul, s katerim preprečujete razširjanje legionelle v toplovodnih sistemih.

Ko odstranite čepa (sl. 6, poz. 13), lahko namestite termični dezinfekcijski modul, pri tem pa lahko naprava ostane pod tlakom in tudi normalno obratuje (sl. 9, poz. 17).

Dezinfekcijski modul uravnava pretok po svoji regulacijski karakteristiki (sl. 13, diagram B) in s tem omogoči dezinfekcijo.

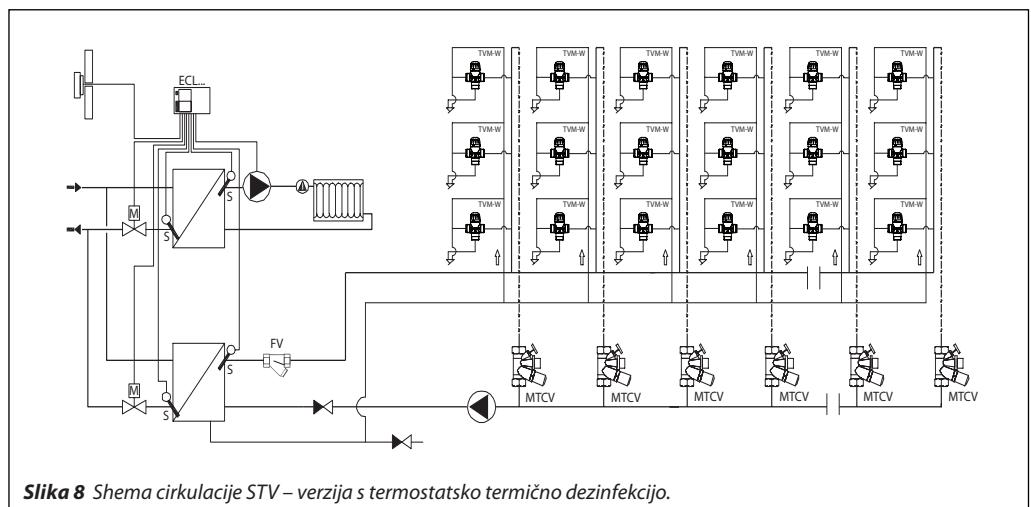
Vgrajeni dezinfekcijski modul odpre takoj po montaži bypass s $K_v^{\min} = 0,15 \text{ m}^3/\text{h}$, ki prepriča pretok za zaznavo dezinfekcije. V osnovni verziji ventila MTCV (A) je ta bypass vedno zaprt, kar preprečuje kopiranje vodnega kamna in nečistoč. MTCV lahko zato tudi po daljši uporabi še vedno nadgradite z dezinfekcijskim modulom.

Regulacijski modul v osnovnem modelu A deluje pri temperaturah med 35 in 60°C. Če se temperatura vode dvigne nad 65°C, se sproži dezinfekcija. Pretok skozi glavni sedež ventila se zapre, odpre pa se bypass in spusti »dezinfekcijski pretok«. Regulacijo prevzame dezinfekcijski modul, ki odpre bypass, ko temperatura preseže 65°C.

Dezinfekcija traja, dokler se temperatura ne dvigne do 70°C. Če se temperatura tople vode še naprej dviga, se zmanjša pretok skozi dezinfekcijski bypass (postopek termično ravnovesje sistema med dezinfekcijo), ko pa doseže 75°C, se pretok ustavi.

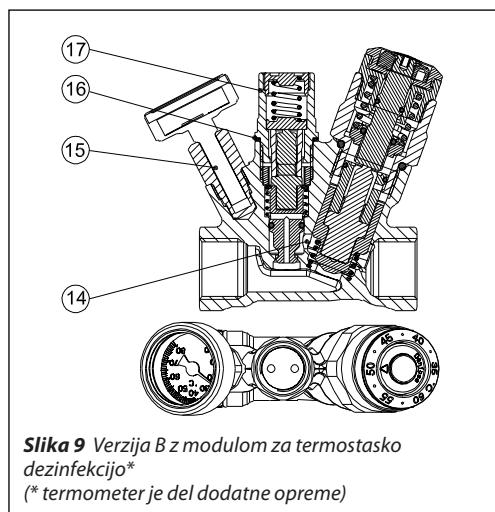
Na ta način se sistem cirkulacije zaščiti pred korozijo in usedlinami kalcija ter zmanjša tveganje pred opeklinami.

Verziji A in B se lahko dodatno opremita s termometrom, ki omogoča merjenje in nadzor temperature sanitarne tople vode v cirkulaciji.



Konstrukcija

- 1–13 Kot je opisano na sl. 6
- 14 Bypass za dezinfekcijo
- 15 Termometer
- 16 Tesnilo
- 17 Dezinfekcijski modul



Delovanje

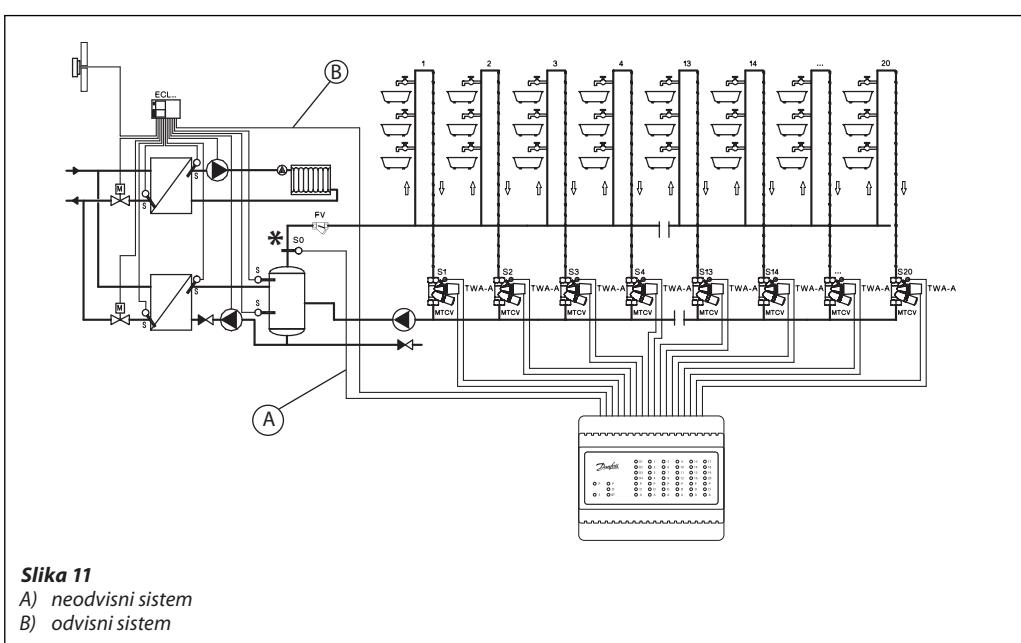


Modela ventila MTCV A in B lahko nadgradimo tudi z elektronsko vodenim regulatorjem dezinfekcije v verzijo C.

Ko odstranite dezinfekcijski čep (sl. 6, poz. 13), lahko vgradite adapter (sl. 12 poz. 21) in lahko vgradite termični pogon TWA.

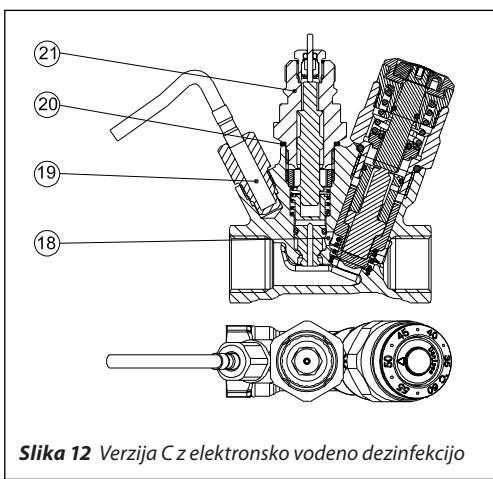
Na nastavek za termometer vgradite temperaturno tipalo PT 1000 (sl. 12, poz. 19). Termični pogon in tipalo sta priključena na elektronski regulator CCR2+, ki omogoča učinkovito dezinfekcijo v odcepih cirkulacije. Osnovni modul ventila MTCV deluje v temperaturnem območju med 35 in 60°C. Po začetku dezinfekcije elektronski regulator CCR2+ s pomočjo elektrotermičnega pogona TWA prične z regulacijo pretoka v ventilu MTCV. Prednosti elektronsko reguliranega postopka dezinfekcije s CCR2+ so:

- Popoln nadzor nad potekom dezinfekcije v posameznih odcepih.
- Optimizacija trajanja dezinfekcije.
- Izbera najprimernejše temperature za dezinfekcijo.
- Izbera najprimernejše dolžine trajanja dezinfekcije.
- Sprotno merjenje in nadzorovanje temperature vode v posameznih odcepih.
- Možna je priključitev na regulator v topločni podpostaji ali kotlarni ali pa na CNS (Modbus).



Konstrukcija

- 1–13 Kot je opisano na sl. 6
18 Bypass; (polozaj zaprt)
19 Temperaturno tipalo PT 1000
20 Tesnilo
21 Adapter za priključitev termičnega pogona TWA



Tehnični list
Večfunkcijski termostatski obtočni ventil MTCV
Tehnični podatki

Maks. delovni tlak	10 barov
Preskusni tlak.....	16 barov
Maks. temperatura dovoda.....	100°C
K_{VS} pri 20°C:	
- DN 20.....	1,8 m ³ /h
- DN 15	1,5 m ³ /h
Histereza.....	1,5 K

Material delov, ki so v stiku z vodo:

Telo ventila	Rg5
Ohišje vzmeti itd.....	zlitina cuphin (CW724R)
Tesnilni obroči	EPDM
Vzmet, Bypass krožnik.....	nerjavno jeklo
Krožnik ventila.....	POM-C

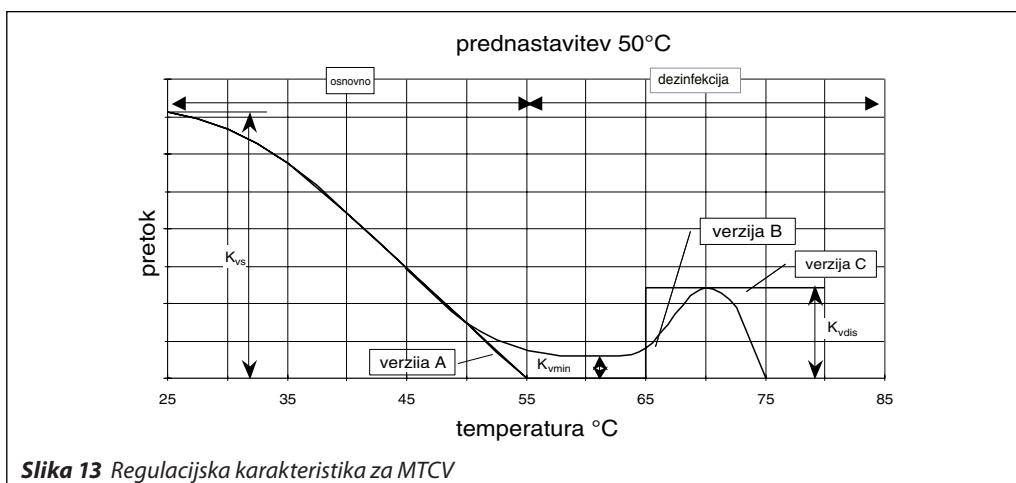
Naročanje

Ventil - osnovna verzija A	Nar. št.
DN 15	003Z4515
DN 20	003Z4520

Dodatki in rezervni deli

Dodatki	Opombe	Nar. št.
Termostatski dezinfekcijski modul – B	DN 15/DN 20	003Z2021
Fitingi z zapornim krogelnim ventilom (za ključ inbus 5 mm), DN 15	G 1/2 × Rp 1/2  G 3/4 × Rp 3/4 	003Z1027 003Z1028
Termometer z adapterjem	DN 15/DN 20	003Z1023
Adapter za tipalo	DN 15/DN 20	003Z1024
Adapter za termični pogon	DN 15/DN 20	003Z1022
Glavni regulator CCR2+	 glejte tehnični list VD.D3.K1.02	003Z3851
Podrejeni regulator CCR+	 glejte tehnični list VD.D3.K1.02	003Z3852
Univerzalno temperaturno tipalo ESMB		087B1184
Neležno temperaturno tipalo ESMC		087N0011
Fiting za lotanje Cu 15 mm	DN 15 notr. R 1/2"	003Z1034
Fiting za lotanje Cu 18 mm		003Z1035
Fiting za lotanje Cu 22 mm	DN 20 notr. R 3/4"	003Z1039
Fiting za lotanje Cu 28 mm		003Z1040
Elektrotermični pogon TWA-NC, 24 V	glejte tehnični list VD.57.U4.02	088H3110

Regulating characteristics

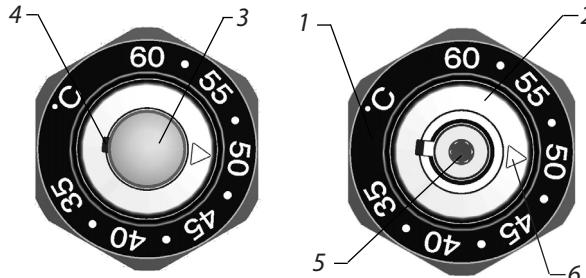


- Osnovna verzija A
- Verzija B:
 $K_{vmin} = 0,15 \text{ m}^3/\text{h}$ – min. pretočnost skozi bypass, ko je glavni regulacijski modul zaprt.
* $K_{vdis} = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$ za DN 20,
* $K_{vdis} = 0,50 \text{ m}^3/\text{h}$ za DN 15 – maks. pretočnost dezinfekcije pri temperaturi 70°C.

- Verzija C:
* $K_{vdis} = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$ za DN 20 in DN 15 – pretočnost skozi MTCV, ko je dezinfekcijski modul popolnoma odprt (regulacija pri termičnem pogonu TWA-NC).
- * K_{vdis} – Kv med postopkom dezinfekcije

Nastavitev glavne funkcije

1	Nastavljalni obroč
2	Obroč z referenčno točko
3	Plastični pokrov – zaščita pred nepooblaščenim spremenjanjem nastavitev
4	Luknja za izvijač
5	Vijak za nastavitev temperature – ključ inbus 2,5 mm
6	Nastavitevna točka referenčne temperature



Slika 14 Nastavitev temperature za MTVC

Temperaturno območje: 35–60°C
Tovarniška prednastavitev MTVC 50°C

Nastavitev temperature lahko izvedete po odstranitvi plastičnega pokrova (3) tako, da ga dvignete z izvijačem v luknji (4). Vijak za nastavitev temperature (5) je potrebno obračati s ključem inbus, da dobite želeno temperaturo na lestvici z referenčno točko. Plastični pokrov (3) je potrebno pritisniti nazaj na mesto, ko je nastavitev opravljena.

Priporočeno je preveriti nastavljenou temperaturo s termometrom. Potrebno je izmeriti temperaturo tople vode od zadnje odjemne točke na odcepnu*. Razlika med izmerjeno temperaturo na zadnji točki odjema in temperaturo, nastavljeno na MTVC, nastane zaradi toplotnih izgub v napeljavi med MTVC in točko odjema.

* kjer so nameščeni ventili TVM (termostatski mešalni ventili), mora biti temperatura izmerjena pred ventilom TVM.

Postopek nastavitev

Zahtevana nastavitev temperature na MTCV je odvisna od zahtevane temperature na zadnji točki odjema in toplotnih izgub med odjemom in MTCV na istem odcepnu.

Primer:

Zahtevana temperatura pri zadnjem odjemu: 48°C
Toplotne izgube od zadnjega odjema do MTCV: 3 K

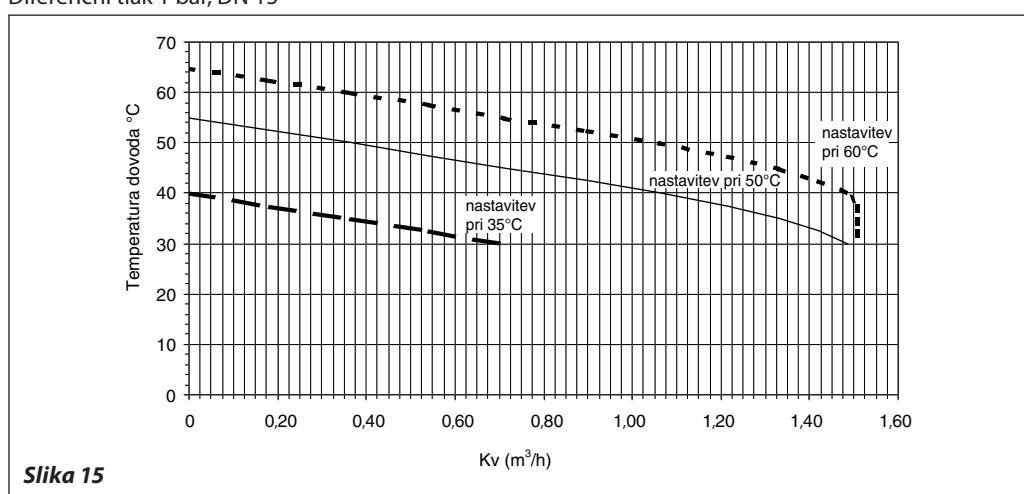
Zahtevano:
Pravilna nastavitev MTCV

Rešitev:
Pravilna nastavitev MTCV: $48 + 3 = 51^\circ\text{C}$

Opomba:
Za novo nastavitev uporabite termometer in preverite, ali je zahtevana temperatura na odjemu dosežena, ter ustrezno popravite nastavitev MTCV.

Diagram tlaka in pretoka MTCV – DN 15

Diferenčni tlak 1 bar, DN 15

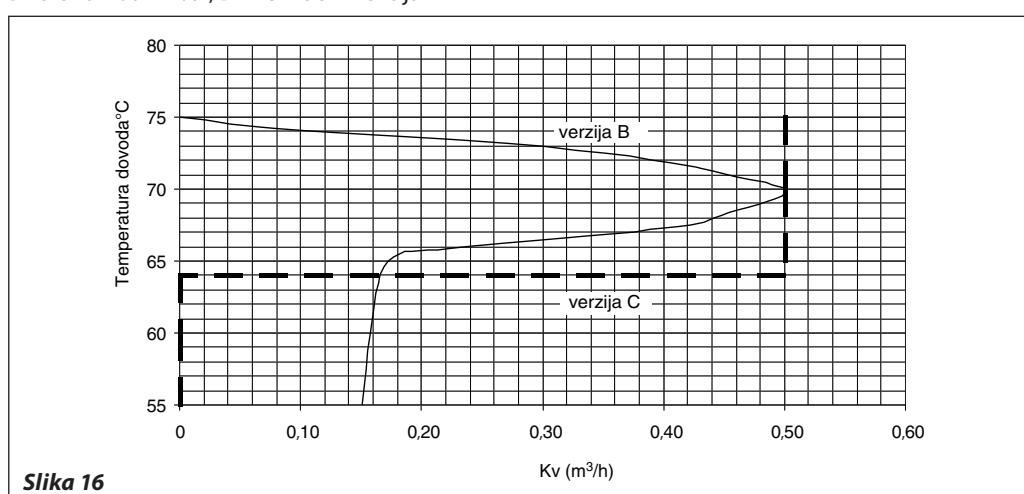


Slika 15

Tabela 1

Temperatura dovoda °C	prednastavitev 60 °C	prednastavitev 55 °C	prednastavitev 50 °C	prednastavitev 45 °C	prednastavitev 40 °C	prednastavitev 35 °C	kv (m³/h)
65	60	55	50	45	40	35	0
62,5	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	0,181
60	55	50	45	40	35	30	0,366
57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	27,5	0,542
55	50	45	40	35	30	25	0,711
52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	27,5	22,5	0,899
50	45	40	35	30	25	20	1,062
47,5	42,5	37,5	32,5	27,5	22,5	17,5	1,214
45	40	35	30	25	20	15	1,331
42,5	37,5	32,5	27,5	22,5	17,5	13,5	1,420
40	35	30	25	20	15	12	1,487
37,5	32,5	27,5	22,5	17,5	12,5	10,5	1,505
35	30	25	20	15	10	9	1,505
32,5							1,505
30							1,505

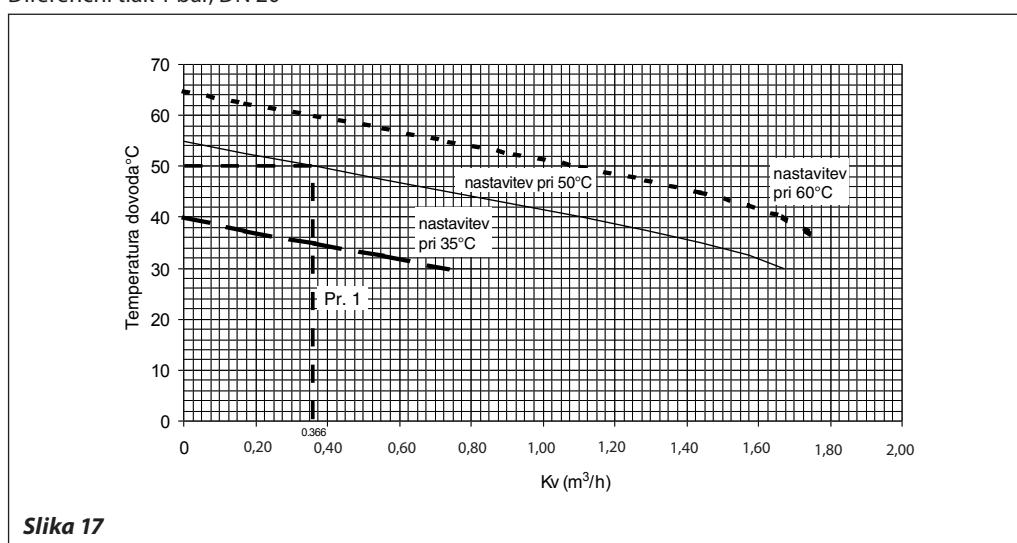
Diferenčni tlak 1 bar, DN 15 – dezinfekcija



Slika 16

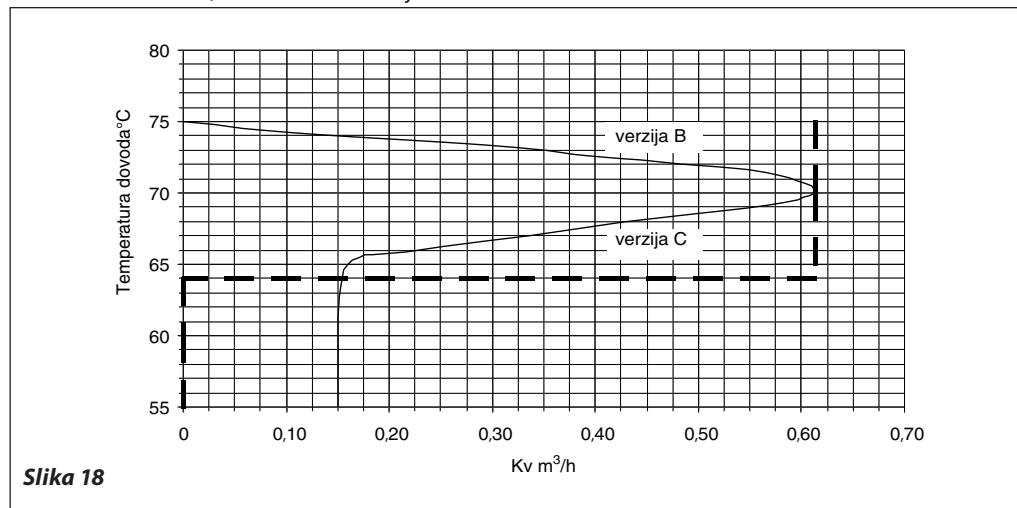
**Diagram tlaka in pretoka
MTCV – DN 20**

Diferenčni tlak 1 bar, DN 20


Tabela 2

Temperatura dovoda °C	prednastavitev	prednastavitev	prednastavitev	prednastavitev	prednastavitev	prednastavitev	k _v
	(m ³ /h)						
60 °C	55 °C	50 °C	45 °C	40 °C	35 °C	30 °C	0,738
65	60	55	50	45	40	35	0,172
62,5	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	0,336
60	55	50	45	40	35	30	0,556
57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	27,5	0,921
55	50	45	40	35	30	25	1,106
52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	27,5	22,5	1,286
50	45	40	35	30	25	20	1,440
47,5	42,5	37,5	32,5	27,5	22,5	17,5	1,574
45	40	35	30	25	20	15	1,671
42,5	37,5	32,5	30	25	20	13,5	1,737
40	35	30	25	20	15	12	1,778
37,5	32,5	30	25	20	15	10,5	
35	30	25	20	15	10	9	

Diferenčni tlak 1 bar, DN 20 – dezinfekcija



Primer izračuna
Primer:

Izračun se izvede za 3-nadstropno stavbo z 8 odcepov.

Naslednje predpostavke so bile uporabljene zaradi poenostavitev izračuna:

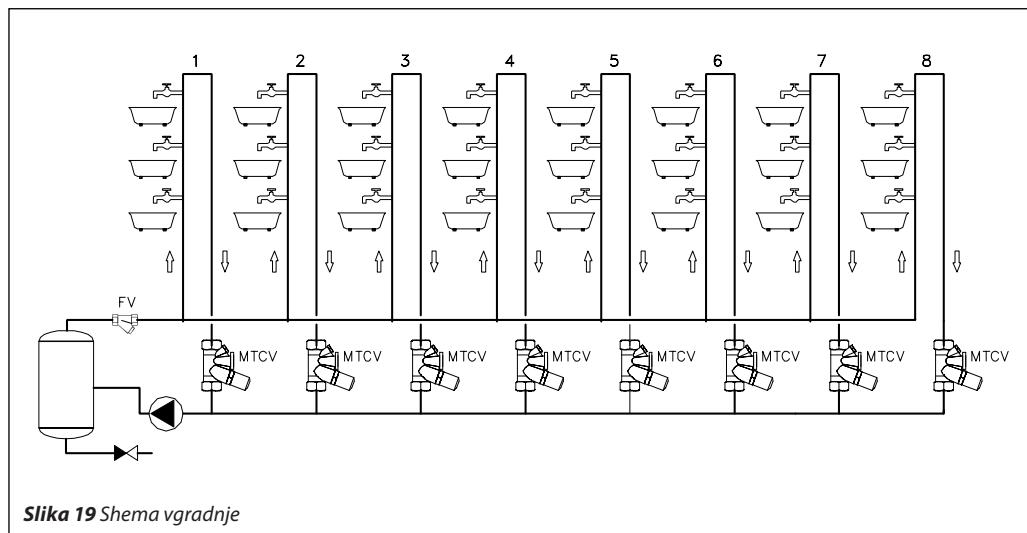
- Toplotne izgube na meter cevi, $q_1 = 10 \text{ W/m}$ (*)

* Med izračunom je potrebno izračunati topotne izgube v skladu s standardi, ki so specifični za določeno državo.

Ponavadi so izračunane topotne izgube odvisne od:

- dimenziij cevi
- uporabljenih materialov in izolacije
- temperature okolice, kjer se cevi nahajajo
- učinkovitosti in stanja izolacije

- temperature dovoda tople vode, $T_{\text{sup}} = 55^\circ\text{C}$
- padca temperature v sistemu, $\Delta T = 5 \text{ K}$
- razdalje med odcepi, $L = 10 \text{ m}$
- višine odcepov, $l = 10 \text{ m}$
- sheme vgradnje, kot je prikazano spodaj:


I osnovno delovanje

Izračun:

- izračun topotnih izgub v vsakem odcepnu (Qr) in zbiralni cevi (Qh)
- $Q_r = l \text{ odcep} \times q = (10 + 10) \times 10 = 200 \text{ W}$
- $Q_h = l \text{ horiz.} \times q = 10 \times 10 = 100 \text{ W}$
- V tabeli 3 so prikazani rezultati izračunov:

$$\dot{V}_c = \frac{\dot{V}_o}{\dot{V}_o + \dot{V}_p}$$

Tabela 3

Odcep	Topotne izgube				Faktor odcepov	Pretok v vsakem delu	Skupni pretok
	V odcepih	V zbiralni cevi	Skupno v vsakem delu	ΣQ skupno			
	Qr (W)	Qh (W)	W	W			
1				2400	-	36	412
2				2100	0,09	38	376
3				1800	0,1	40	339
4	200	100	300	1500	0,12	43	299
5				1200	0,14	47	256
6				900	0,18	52	210
7				600	0,25	63	157
8				300	0,4	94	94

**Primer izračuna
(nadaljevanje)**

- Skupni pretok v sistemu cirkulacije tople vode se izračuna s formulo

$$\dot{V} = \frac{\sum Q}{r \cdot c_w \cdot \Delta t_{hw}}$$

$\sum Q$ – skupne topotne izgube instalacije, (kW)

sledi:

$$\dot{V}_c^{total} = \frac{2,4}{1 \times 4,18 \times 5}$$

$$= 0,114 \text{ l/s} = 412 \text{ l/h}$$

Skupni pretok v sistemu cirkulacije tople vode je: 412 l/h – obtočna črpalka mora biti prave velikosti za ta pretok.

- Pretok v vsakem odcepnu se izračuna s formulo

Pretok v odcepnu št. 1:

$$\dot{V}_o = \dot{V}_c \times \frac{Q_o}{Q_o + Q_p}$$

kar pomeni:

$$\dot{V}_o^1 = 412 \times \frac{200}{200 + 2100}$$

$$= 35,84 \text{ l/h} \cong 36 \text{ l/h}$$

Pretok v preostalih odcepnih je potrebno izračunati na enak način.

- Padec tlaka v sistemu
Izračun je na osnovi naslednjih predpostavk:
 - Linearni padec tlaka, $p_i = 60 \text{ Pa/m}$ (linearni padec tlaka je enak za vse cevi)
 - Lokalni padec tlaka je enak 33 % od skupnega linearnega padca tlaka, $p_r = 0,33 p_i$

sledi:

$$p_r = 0,33 \times 60 = 19,8 \text{ Pa/m} \cong 20 \text{ Pa/m}$$

- Za izračun je bila uporabljana formula $p_{basic} = p_r + p_l = 60 + 20 = 80 \text{ Pa/m}$

- Lokalni padec tlaka v ventilu MTCV je izračunan na osnovi:

$$\Delta p_{MTCV} = \left(\frac{0,01 \times \dot{V}_0}{Kv} \right)^2$$

pri čemer je:

Kv – v tem primeru skladen s sliko 19 na strani 10

$Kv = 0,366 \text{ m}^3/\text{h}$ za prednastavitev 50°C

\dot{V}_0 – pretok v ventilu MTCV pri temperaturi pretoka 50°C (l/h)

- Ko je zasnovani pretok izračunan, se sklicuje na sliko 17 na strani 9.

Opomba:

med izračunom padca tlaka v ventilu je potrebno opazovati temperaturo obtočne vode. MTCV

– večfunkcijski termostatski obtočni ventil ima spremenljivo vrednost Kv , ki je odvisna od dveh vrednosti: prednastavljene temperature in temperature dovoda.

Če sta vrednosti \dot{V}_0 in Kv znani, se padec tlaka v ventilu MTCV izračuna s to formulo:

$$\Delta p_{MTCV} = \left(\frac{0,01 \times \dot{V}_0}{Kv} \right)^2$$

sledi:

$$\Delta p_{MTCV} = \left(\frac{0,01 \times 94}{0,366} \right)^2 = 6,59 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{MTCV} = (0,01 \times 94 / 0,366)^2 = 6,59 \text{ kPa}$$

- Diferenčni tlak črpalke:

$$*p_{pump} = \Delta p_{circuit} + \Delta p_{MTCV}$$

$$= 14,4 + 6,59 = 21 \text{ kPa}$$

pri čemer je:

$\Delta p_{circuit}$ - padec tlaka v kritičnem odcepnu (tabela 4)

* p_{pump} - zajema padec tlaka v vseh napravah obtočnega sistema: kotel, čistilni kos itd.

Tabela 4

Odcep	Padec tlaka			V ventilu MTCV		Skupni tlak črpalke (kPa)
	V odcepnih (kPa)	V zbiralni cevi (kPa)	p _{circuit} (kPa)	V _o -pretok (l/h)	Δp _{MTCV} padec tlaka (kPa)	
1	1,6	1,6	14,4	36	0,97	21
2			12,8	38	1,07	
3			11,2	40	1,19	
4			9,6	43	1,38	
5			8,0	47	1,64	
6			6,4	52	2,01	
7			4,8	63	2,96	
8			3,2	94	6,59	

**Primer izračuna
(nadaljevanje)**
II dezinfekcija

Toplotne izgube in padec tlaka je treba izračunati v skladu z novimi pogoji.

- vhodna temperatura vroče vode med dezinfekcijo $T_{dis} = 70^{\circ}\text{C}$
- temperatura okolice $*T_{amb} = 20^{\circ}\text{C}$
(* T_{amb} – v skladu z obveznim standardom in normo)

1. Toplotne izgube se izračunajo s formulo:

$$q_1 = K_j \times l \times \Delta T_1 \rightarrow K_j \times l = q_1 / \Delta T_1 \quad \text{za osnovni postopek}$$

$$q_2 = K_j \times l \times \Delta T_2 \rightarrow K_j \times l = q_2 / \Delta T_2$$

za postopek dezinfekcije

Sledi:

$$q_2 = q_1 \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} = q_1 \left(\frac{T_{dis} - T_{amb}}{T_{sup} - T_{amb}} \right)$$

Za dani primer:

$$q_2 = 10 \text{ (W/m)} \left(\frac{70^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}}{55^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}} \right) = 14,3 \text{ W/m}$$

V tem primeru se med postopkom dezinfekcije topotne izgube povečajo za približno 43 %.

2. Zahtevani pretok

Zaradi zaporedja postopka dezinfekcije (korak za korakom) je potrebno izračunati samo kritični odcep.

Za dani primer:

$$Q_{dis} = Q_r + Q_h \\ Q_{dis} = ((10+10) + (8 \times 10)) \times 14,3 \text{ W/m} = 1430 \text{ W} = 1,43 \text{ kW}$$

Pretok:

$$\dot{V}_{dis} = \frac{1,43}{4,18 \times 5} = 0,0684 \text{ l/s} = 246 \text{ l/h}$$

3. Zahtevani tlak

Med dezinfekcijo preverite zahtevani tlak

$$p_{dispump} = p_{dis(circuit)} + \Delta p_{MTCV}$$

Pri čemer je:

$$\Delta p_{MTCV} = \left(\frac{0,01 \times \dot{V}_0}{Kv} \right)^2$$

Sledi:

$$\Delta p_{MTCV} = \left(\frac{0,01 \times 246}{0,6} \right)^2 = 16,81 \text{ kPa}$$

Zaradi nižjega pretoka v primerjavi z osnovnimi pogoji (412 l/h), padec tlaka v vgradnji $p_{circuit}$ je potrebno ponovno izračunati.

$$\Delta p = \xi \frac{p w^2}{2}$$

Pri čemer je:

w – hitrost vode (m/s)

S primerjavo pogojev pri osnovnem delovanju in dezinfekciji, lahko ocenimo:

$$p_{dis} = p_{basic} \times \frac{V_{dis}^2}{V_c^2}$$

Pri čemer je:

V_{dis} – pretok dezinfekcije (l/h)

V_c – osnovni pretok (l/h)

Sledi:

- za prvi del instalacije

$$p_{dis}^1 = 80 \times \left(\frac{246}{412} \right)^2 = 29 \text{ Pa/m}$$

Ta izračun mora biti izveden za vse kritične odcepe. V tabeli 5 je prikazan rezultat izračuna.

Za kritični krog:

$$p_{dis(circuit)} = 0,57 + 0,68 + 0,84 + 1,08 + 1,48 + 2,20 + 3,93 + 21,92 = 32,70 \text{ kPa}$$

$$p_{dispump} = p_{dis(circuit)} + \Delta p_{MTCV} \\ = 32,70 + 16,81 = 49,51 \text{ kPa}$$

Črpalka mora ustrezati obema pogojem:

• osnovno delovanje

$$\dot{V}_0 = 412 \text{ l/h} \text{ in } p_{pump} = 21 \text{ kPa}$$

• dezinfekcija

$$\dot{V}_0 = 246 \text{ l/h} \text{ in } p_{pump} = 49,51 \text{ kPa}$$

Tabela 5

Padec tlaka v obtoku med postopkom dezinfekcije					Skupni padec tlaka v kritičnem odcepnu
Pretok (l/h)		Nov padec tlaka (Pa/m)	Dolžina (m)	Padec tlaka (kPa)	
Osnovno	Dezinfekcija				
412	246	29	20	0,57	32,70
376	246	34		0,68	
339	246	42		0,84	
299	246	54		1,08	
256	246	74		1,48	
210	246	110		2,20	
157	246	196		3,93	
94	246	548	40	21,92	
					$\Sigma 32,70$

Tehnični list**Večfunkcijski termostatski obtočni ventil MTCV****Dimenzijs**

Notranji navoj	A	a	H	H1	L	L1	Masa (kg)
	ISO 7/1 mm						
DN 15	R _p 1/2	R _p 1/2	79	129	75	215	0.56
DN 20	R _p 3/4	R _p 3/4	92	129	80	230	0.63

Slika 20

Danfoss Trata d.o.o.

Heating Segment • heating.danfoss.si • +386 1 888 86 68 • E-mail: danfoss.si@danfoss.com

Danfoss ne prevzema nobene odgovornosti za morebitne napake v katalogih, prospektih in drugi dokumentaciji. Danfoss si pridržuje pravico, da spremeni svoje izdelke brez predhodnega opozorila.
 Ta pravica se nanaša tudi na že naročene izdelke, v kolikor to ne spremeni tehničnih karakteristik izdelka.
 Vse prodajne znamke v tem gradivu so last njihovih podjetij. Danfoss in logotip Danfoss sta prodajni znamki Danfoss A/S. Vse pravice pridržane.